

W1977

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-230087

(43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl. G06F 17/60
B09B 5/00

(21)Application number : 2001-021861

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.01.2001

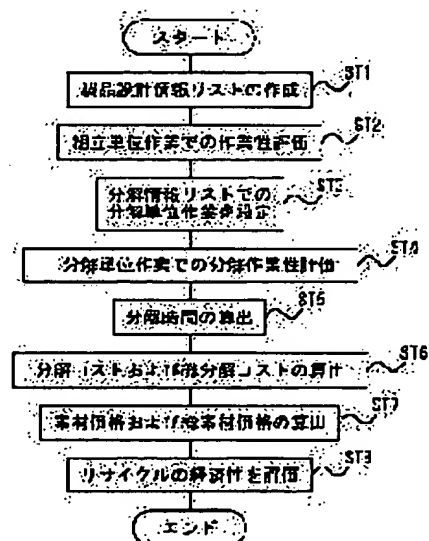
(72)Inventor : SATO MASAHIKO
YAMAGIWA YASUYUKI
NEGISHI TORU
JIYUUOUKAN MAMORU
ABE NAOKO(54) METHOD FOR EVALUATING RECYCLABILITY AND DEVICE FOR THE SAME AND
METHOD FOR DESIGNING PRODUCT USING THE SAME METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily evaluate the cost performance of recycling.

SOLUTION: This method comprises a step ST1 for preparing a product design information list, a step ST2 for evaluating the workability of each assembly unit work, a step ST3 for setting a decomposition unit work based on an assembly unit work, steps ST4-ST6 for calculating the decomposition cost of each decomposition unit work, and for calculating the total decomposition cost required for the decomposition of a product from the decomposition cost, a step ST7 for calculating a raw material price from the transaction price of raw materials for each raw material obtained by decomposing the product, and for calculating the total raw material price from the raw material price of each raw material, and a step S8 for comparing the calculated total decomposition cost with the calculated total raw material price, and for evaluating the generation of a profit or loss.

リサイクル性評価の手順



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-230087

(P2002-230087A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

| (51) Int.Cl. | 識別記号 | F I | テマコード* (参考) |
|---------------|-------|---------------|-------------|
| G 0 6 F 17/60 | 1 0 6 | G 0 6 F 17/60 | 1 0 6 |
| | 1 2 4 | | 1 2 4 |
| B 0 9 B 5/00 | Z A B | B 0 9 B 5/00 | Z A B M |

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-21861 (P2001-21861)

(22) 出願日 平成13年1月30日 (2001.1.30)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 佐藤 正彦

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 山際 康之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100090376

弁理士 山口 邦夫 (外1名)

最終頁に続く

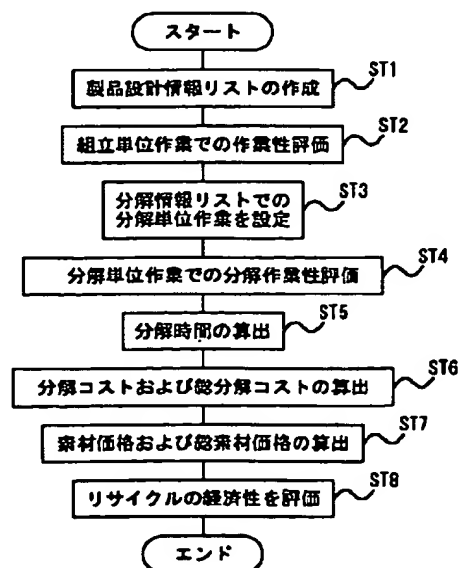
(54) 【発明の名称】 リサイクル性評価方法とそれを用いた製品設計方法およびリサイクル性評価装置

(57) 【要約】

【課題】 リサイクルの経済性を容易に評価する。

【解決手段】 ステップST1で製品設計情報リストを作成し、ステップST2で組立単位作業毎の作業性を評価する。ステップST3では組立単位作業に基づく分解単位作業を設定し、ステップST4からステップST6によって分解単位作業毎の分解コストを算出すると共に、この分解コストから製品の分解に要する総分解コストを算出する。ステップST7では、製品を分解して得られた素材毎に、素材の取引価格から素材価格を算出し、素材毎の素材価格から総素材価格を算出する。ステップST8で、算出された総分解コストと総素材価格を比較して、利益あるいは損失の発生を評価する。

リサイクル性評価の手順



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 製品の組立作業の作業単位に基づく分解単位作業を設定し、該分解単位作業毎の分解コストを算出し、該分解コストから前記製品の分解に要する総分解コストを算出する第 1 の算出処理と、

製品を分解して得られた素材毎に、該素材の取引価格から素材価格を算出し、素材毎の素材価格から総素材価格を算出する第 2 の算出処理と、

前記第 1 の算出処理で算出された総分解コストと前記第 2 の算出処理で算出された総素材価格を比較して、利益あるいは損失の発生を評価する経済性評価処理とを有することを特徴とするリサイクル性評価方法。

【請求項 2】 前記第 1 の算出処理では、前記分解単位作業毎に分解作業の作業性および部品数に基づいて分解時間を求め、該分解時間を用いて分解コストを算出することを特徴とする請求項 1 記載のリサイクル性評価方法。

【請求項 3】 製品の組立作業の作業単位に基づく分解単位作業を設定し、該分解単位作業毎の分解コストを算出し、該分解コストから前記製品の分解に要する総分解コストを算出する第 1 の算出処理と、

製品を分解して得られた素材毎に、該素材の取引価格から素材価格を算出し、素材毎の素材価格から総素材価格を算出する第 2 の算出処理と、

前記第 1 の算出処理で算出された総分解コストと前記第 2 の算出処理で算出された総素材価格を比較して、利益あるいは損失の発生を評価する経済性評価処理と、

前記経済性評価処理での評価結果を利用して、前記総素材価格よりも前記総分解コストが安価となるように前記製品に使用する素材の変更や分解作業の作業性変更を行う変更処理とを有することを特徴とする製品設計方法。

【請求項 4】 前記第 1 の算出処理では、前記分解単位作業毎に分解作業の作業性および部品数に基づいて分解時間を求め、該分解時間を用いて分解コストを算出することを特徴とする請求項 3 記載の製品設計方法。

【請求項 5】 製品の分解作業の作業性を評価するための分解作業評価情報と、前記製品を分解して得られる素材毎の取引価格情報を少なくとも記憶する記憶手段と、前記製品の組立作業の作業単位に基づく分解単位作業を設定して、前記記憶手段に記憶されている分解作業評価情報を利用して分解単位作業毎の分解コストを算出し、該分解コストから前記製品の分解に要する総分解コストを算出すると共に、前記記憶手段に記憶されている取引価格情報を利用して、前記製品を分解して得られた素材毎の素材価格を算出し、該素材毎の素材価格から総素材価格を算出するものとし、前記総分解コストと前記総素材価格を比較して、利益あるいは損失の発生を評価する演算手段と、

前記演算手段での評価結果を出力する出力手段とを有することを特徴とするリサイクル性評価装置。

【請求項 6】 前記記憶手段には、前記製品の組立作業の作業性を評価するための組立作業評価情報を記憶するものとし、

前記演算手段では、前記記憶手段に記憶する分解作業評価情報を前記組立作業評価情報に基づいて作成することを特徴とする請求項 5 記載のリサイクル性評価装置。

【請求項 7】 前記記憶手段には、前記製品に用いる部品に関する情報や組立に関する情報を記憶するものとし、前記演算手段では、前記記憶されている前記部品に関する情報や前記組立に関する情報を用いて、前記製品の組立作業の作業単位に基づく分解単位作業を設定すると共に、前記記憶されている前記部品に関する情報と前記取引価格情報から前記総素材価格を算出することを特徴とする請求項 5 記載のリサイクル性評価装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は、リサイクル性評価方法とそれを用いた製品設計方法およびリサイクル性評価装置に関する。詳しくは、製品の分解に要する分解コストを算出すると共に、製品を分解して得られた素材の取引価格から素材価格を算出し、算出された分解コストと素材価格を比較して、利益あるいは損失の発生を評価すると共に、この評価結果に基づいて、損失の低減を図り利益を得ることができるよう製品の設計を行うものである。

【0002】

【従来の技術】 今日、地球規模での環境問題や廃棄物処理問題等が注目を集めおり、これまでの大量生産、大量消費、大量廃棄型の経済システムから、廃棄物の発生抑制、再利用および再資源化を図る資源循環型経済システムへの転換が社会的に重要な課題となっている。

【0003】 ここで、大型のテレビジョン装置や冷蔵庫、洗濯機、冷暖房装置（エアコン）については、家電リサイクル法の施行にあわせてリサイクル義務が生じることから、これらの製造者は、そのリサイクル技術を開発して準備を整えつつある。

【0004】 一方、ビデオカメラや携帯電話等の小型の電子機器は、法律上のリサイクル義務がないことから廃棄された電子機器は一括粉砕されて埋め立て処理されている。また、小型の電子機器は、急速に普及しているだけでなく技術進歩も急速であるため、製品寿命よりも製品の陳腐化等が速く、製品が故障する前に廃棄されてしまう場合が増加していることから、一括粉砕されて埋め立て処理することなくリサイクル処理して資源の有効活用を図ることも重要となってくる。また、これらの電子機器のリサイクル義務が立法化されることも大いに考えられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、製品のリサイクルについては、リサイクル率や地球環境に対する影

響の大小あるいはリサイクルの難易度の観点から種々の発明がなされている（例えば特開平7-24831号公報、特開平11-25064号公報、特開平2000-37684号公報など）。しかし、製品のリサイクルをビジネスとして成り立たせるためには、リサイクルの経済性の評価を行い、リサイクルによる利益の確保が可能か否かを判断して、リサイクルによる損失が生じないよう対応をとらなければならない。

【0006】ここで、リサイクルの経済性を評価する場合、自動化されたラインで一括粉碎して素材毎に分別する手法を用いるものでは、分解コストやリサイクルによって得られた素材の素材価格を容易に算出できる。しかし、リサイクルする製品が小型電子機器のような場合、自動化されたラインで一括粉碎して素材毎に分別する手法では、再利用可能な素材の純度が確保できない。このため、製品を分解しながら再利用可能な素材を分別する手法が用いられる。このような手法を用いてリサイクルを行う場合、製品の組立状態や部品の取付け状態によって分解作業の効率が大きく異なるので、製品を一括粉碎して素材毎に分別する手法のようにリサイクルの経済性を簡単に評価することができない。

【0007】そこで、この発明では、製品を分解しながら再利用可能な素材を分別する手法を用いてリサイクルを行う場合であっても、リサイクルの経済性を容易に評価できるリサイクル性評価方法とそれを用いた製品設計方法およびリサイクル性評価装置を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明に係るリサイクル性評価方法は、製品の組立作業の作業単位に基づく分解単位作業を設定し、分解単位作業毎の分解コストを算出し、分解コストから製品の分解に要する総分解コストを算出する第1の算出処理と、製品を分解して得られた素材毎に、素材の取引価格から素材価格を算出し、素材毎の素材価格から総素材価格を算出する第2の算出処理と、第1の算出処理で算出された総分解コストと第2の算出処理で算出された総素材価格を比較して、利益あるいは損失の発生を評価する経済性評価処理とを有するものである。

【0009】また、製品設計方法では、製品の組立作業の作業単位に基づく分解単位作業を設定し、分解単位作業毎の分解コストを算出し、分解コストから製品の分解に要する総分解コストを算出する第1の算出処理と、製品を分解して得られた素材毎に、素材の取引価格から素材価格を算出し、素材毎の素材価格から総素材価格を算出する第2の算出処理と、第1の算出処理で算出された総分解コストと第2の算出処理で算出された総素材価格を比較して、利益あるいは損失の発生を評価する経済性評価処理と、経済性評価処理での評価結果を利用して、総素材価格よりも総分解コストが安価となるように製品

に使用する素材の変更や分解作業の作業性変更を行う変更処理とを有するものである。

【0010】また、リサイクル性評価装置は、製品の分解作業の作業性を評価するための分解作業評価情報と、製品を分解して得られる素材毎の取引価格情報を少なくとも記憶する記憶手段と、製品の組立作業の作業単位に基づく分解単位作業を設定して、記憶手段に記憶されている分解作業評価情報を利用して分解単位作業毎の分解コストを算出し、分解コストから製品の分解に要する総分解コストを算出すると共に、記憶手段に記憶されている取引価格情報を利用して、製品を分解して得られた素材毎の素材価格を算出し、素材毎の素材価格から総素材価格を算出するものとし、総分解コストと総素材価格を比較して、利益あるいは損失の発生を評価する演算手段と、演算手段での評価結果を出力する出力手段とを有するものである。

【0011】この発明においては、製品の組立作業の作業単位に基づく分解単位作業を設定し、例えば分解単位作業毎の分解作業性や部品数から分解時間が算出されると共に分解時間に作業単価が乗算されて分解コストが算出される。さらに分解単位作業毎の分解コストが合計されて製品の分解に要する総分解コストが算出される。また、製品を分解して得られた素材毎に、素材の取引価格から素材価格が算出されて、素材毎の素材価格が合計されて総素材価格が算出される。この算出された総分解コストと総素材価格が比較されて、利益あるいは損失の発生の評価が行われる。さらに、経済性の評価結果を利用して、総素材価格よりも総分解コストが安価となるように製品に使用する素材や分解作業の変更が行われる。

【0012】また、ハードディスク等の記憶装置に、製品の分解作業の作業性を評価するための分解作業評価情報、製品を分解して得られる素材毎の取引価格情報、および製品に用いる部品に関する情報や組立に関する情報等が記憶されて、この記憶されている情報を用いて総分解コストと総素材価格の算出が行われると共に、総分解コストと総素材価格を比較して利益あるいは損失の発生の評価結果が出力される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図を参照しながら、この発明の実施の一形態について説明する。図1はリサイクル性評価の手順を示すフローチャートである。まず、ステップST1では、製品を構成する部品リスト、部品仕様書、部品をいずれの工程でどのように用いて製品の組立てを行うか等の作業手順を示す手順書等から、組立単位作業毎に製品設計情報リストを作成する。

【0014】図2は、製品設計情報リストの一例を示している。例えば作業手順の3番目の組立単位作業がネジ締め作業であって、部品A3であるねじをB3個使用すると共に、この部品「A3」の仕様書によってねじの材質「Z3」で重量が「w3」であることが示されている場

合、これらの情報から図2の3行目に示すような製品設計情報が作成される。なお、3行目に示す製品設計情報リストにおいて、ネジ締め作業では、重量w3の部品をB3個使用するので重量W3は「w3×B3」となる。

【0015】次に、ステップST2では、組立単位作業別採点表を用いて、ステップST1で作成された製品設計情報リストの各組立単位作業について作業性を評価する。ここで組立作業評価情報である組立単位作業別採点表の一例を図3に示す。

【0016】組立単位作業別採点表では、組立単位作業に対して複数の観点から採点項目を設定する。例えば図3は、部品と作業と付加条件の観点から評価を行う場合を示しており、部品については部品特性として部品の整列と供給を採点項目としている。また、作業については組付特性として組付方向や保持、挿入着等を採点項目としている。また、付加条件については姿勢特性として保持や反転を採点項目としている。

【0017】また、組立単位作業別採点表では、設定された採点項目について作業の難易度に応じた配点を行う。ここで図3に示す場合では、各採点項目について、予め配点範囲を設定するものとし、この配点範囲内で困難性に応じた配点を行う。例えば、部品特性の整列の項目では配点範囲を「10～20」に設定し、この配点範囲内で困難性の増加と共に配点を高くする。また、供給の項目では配点範囲を「0～10」に設定し、この配点範囲内で困難性の増加と共に配点を高くする。

【0018】このようにして作成された組立単位作業別採点表を用いて、製品設計情報リストで示された各組立単位作業の作業内容を解析し、各採点項目の点数を組立単位作業毎に加算して、この加算点数を予め設定した基準点数から減算して作業点数とする。

【0019】この作業点数「C1～C10」は、各組立単位作業における作業性を表すものとなり、作業点数が高いほど組立が容易であることを示している。このため、製品の設計では、この作業点数が高くなるように設計を行うことで、効率よく製品を製造することができる。

【0020】次に、ステップST3では、図2に示す製品設計情報リストの組立単位作業を参考として図4に示す分解情報リストの単位作業を設定する。例えば図2に示す製品設計情報リストによって部品A1の供給から部品A10の取り出しまでが順に行われるときには、この手順の逆の処理、すなわち部品A10の供給から部品A1の排出までの処理を分解単位作業とする。なお、分解情報の分解単位作業は、製品設計情報リストの組立単位作業を逆順としたものに限られるものでなく、製品を分解できる順序に分解単位作業を設定する。すなわち、部品K1を取り付けてから部品K2を取り付けて組立てが行われる場合に、部品K1を取り外してからでない部品K2を取り外せないときには、分解単位作業が組立単位作業の逆の順序とならない場合が生ずる。ステップST4で

は、分解単位作業別換算表を用いて、ステップST3で作成された分解情報リストの各分解単位作業に対する分解作業性を評価する。

【0021】図5は、分解作業評価情報である分解単位作業別換算表を示しており、この分解単位作業別換算表での採点項目は、図3に示す組立単位作業別採点表の採点項目に対応して設定することで、採点項目の設定を簡単に行うことができる。例えば、部品については部品特性として部品の排出と選別を採点項目とする。また、作業については分離特性として分離方向や保持、取り出し等を採点項目としている。また、付加条件については姿勢特性として保持や反転を採点項目としている。

【0022】また、分解単位作業別採点表では、設定された採点項目について、組立単位作業別採点表と同様に作業の難易度に応じた配点を行う。例えば、部品特性の排出の項目では配点範囲を「0～10」に設定し、この配点範囲内で困難性の増加と共に配点を高くする。また、選別の項目では配点範囲を「0～20」に設定し、この配点範囲内で困難性の増加と共に配点を高くする。

【0023】このようにして作成された分解単位作業別採点表を用いて、図2の製品設計情報リストに示す作業点数を分解作業点数に変換して、この分解作業性を表す分解作業点数を分解情報リストに追加する。すなわち、分解単位作業別換算表の採点項目を組立単位作業別採点表の採点項目に対応させて設定していることから、組立単位作業における各採点項目の採点結果を分解単位作業別採点表の配点に基づいて分解単位作業における採点結果に変換し、変換後の各採点項目の点数を分解単位作業毎に加算する。さらに、この加算点数を予め設定した基準点数から減算することで分解作業点数「D10～D1」を算出して、分解情報リストに追加する。

【0024】なお、採点項目では、組立時の作業の困難性と分解時の作業の困難性が一致しない場合も考えられる。例えば組立では容易と判別されたが分解では困難であると共に組立では困難と判別されたが分解では容易であるような採点項目が生じた場合には、分解単位作業別換算表の配点を調整して、組立で容易と判別されて配点が少ない採点項目について分解では配点を大きくすることで、実作業に対応した変換を行うことができる。

【0025】ステップST5では、分解単位作業毎に分解時間を算出して分解性情報リストに追加する。ここで、分解単位作業毎の分解作業性を表す分解作業点数がステップST4で算出されていることから、この分解作業点数に時間係数を乗算して部品1つあたりの分解時間を求め、さらに部品数を乗算して得られた時間を分解時間として設定する。このように、各分解単位作業の作業性や部品数に基づいて分解時間が設定されるので、分解単位作業毎の分解時間を実測しなくとも精度良く分解時間を設定できる。

【0026】ステップST6では、ステップST5で算

出された分解時間に作業単価（単位時間あたりのコスト）を乗算して、分解単位作業毎の分解コストを算出し、この分解コストを分解情報リストに追加する。さらに、分解単位作業毎の分解コスト「E10～E1」を加算して分解コストの合計値である総分解コストETを算出する。なお、分解コストには、各分解単位作業で必要とされる資材等のコストも加算することで、リサイクルの経済性の評価精度を高めることができる。

【0027】ステップST7では、ステップST1で作成された製品設計情報リストに基づき、分解単位作業毎に得られたリサイクル素材の量と、この素材の取引価格から、分解単位作業毎に得られる素材価格を算出して分解性評価リストに追加する。さらに、分解単位作業毎の素材価格「P10～P1」を加算して素材価格の合計値である総素材価格PTを算出する。

【0028】例えば、分解性評価リストの8行目の分解単位作業が、図2に示す製品設計情報リストの3行目の組立単位作業で取り付けられたねじを外す場合であると共に、この取り外したねじをリサイクル業者に引き渡す場合、この分解単位作業によって得られた3つのねじがリサイクル業者と取引される素材となる。このねじは、材質「Z3」で重量が「W3（ねじ3つの重量）」であることから、材質「Z3」の素材の取引価格が単位重量あたり「VA3」であるときには、素材価格「P3」は「 $P3=W3 \times VA3$ 」となる。

【0029】また、分解して得られる素材をリサイクル業者と取引するときに費用の支払が生ずる場合、材質「Z3」の素材の取引に単位重量あたり「VB3」の支払が生ずるときには、素材価格「P3」は「 $P3=- (W3 \times VB3)$ 」となる。ステップST8では、ステップST6で算出した総分解コストETと、ステップST7で算出した総素材価格PTを利用してリサイクルの経済性を評価する。

【0030】図6は、総分解コストETと総素材価格PTからリサイクルの経済性を評価するための図である。ここで、直線LSは分解に要する費用とリサイクルする素材を取引して得られる素材価格が等しくなる線いわゆる損益分岐ラインであり、リサイクルにより損失の発生を生じないようにするためには、総分解コストETと総素材価格PTの関係が、損益分岐ラインより上側の領域、すなわち総分解コストETが総素材価格PT以下となるようにすれば良い。このため、総分解コストETと総素材価格PTからリサイクルの経済性を、製品設計段階で予め評価できる。さらに、リサイクルを行う毎に利益や損失がどの程度生じるかを予測することもできる。

【0031】さらに、分解単位作業毎に分解コストが算出されるので、分解コストの低減のためにはいずれの分解単位作業を改善すれば良いかを簡単に判別できると共に、分解単位作業は製品設計情報リストと関係付けられたものであることから、分解コストが高い分解単位作業

に対応する組立単位作業に対して、分解コストが安価となるような設計を行うことで、リサイクル性に優れた環境配慮型の製品を設計できる。さらに、将来その製品が使用済みとなりリサイクルされることを想定したリサイクルシステムの構築も可能となる。

【0032】ところで、組立単位作業において全組立単位作業における作業点数の平均値Xに対する基準値RAと、組立単位作業における作業点数の基準値RB、および基準値RBよりも高くなる組立単位作業の割合Yに対する基準値RCを設定するものとして、例えば平均値Xが基準値RA以上で割合Yが基準値RC以上のときの、総分解コストETと総素材価格PTの関係が図6に示す曲線Laとなり、平均値Xあるいは割合Yのいずれか一方が基準値以上となるとときには曲線Lbとなり、さらに、平均値Xと割合Yのいずれもが基準値に満たないとき曲線Lcとなる場合、総分解コストETと総素材価格PTの関係が曲線Laとなるように組立単位作業を設計することでも、リサイクル性に優れた環境配慮型の製品を設計できる。

【0033】次に、上述のリサイクル性評価方法を行うリサイクル性評価装置の構成を図7に示す。リサイクル性評価装置10は、CPU(Central Processing Unit)101を内蔵しており、このCPU101にはバス120を介してROM102、RAM103、ハード・ディスク・ドライブ等の大容量記憶装置104、入出力インタフェース105が接続されている。さらに、入出力インタフェース105には入力部111や記録媒体ドライブ112、画像出力部113が接続されている。

【0034】キーボードやマウス等の操作入力手段あるいはマイク等の音声入力手段等を用いて構成された入力部111から命令が入力されると、この命令が入出力インタフェース105を介してCPU101に供給される。

【0035】CPU101では、ROM102やRAM103あるいは大容量記憶装置104に記憶されているプログラムを実行して、供給された命令に応じた処理を行う。さらに、ROM102やRAM103あるいは大容量記憶装置104には、図1に示す上述のリサイクル性評価を実行するプログラムも記憶される。また、組立単位作業別採点表や分解単位作業別換算表および素材を取引する際の単位量あたりの取引価格情報が大容量記憶装置104に記憶されてデータベース化される。

【0036】また、上述のリサイクル性評価を実行するためのプログラムは、ROM102や大容量記憶装置104に予め記憶しておくだけでなく、磁気や光を利用した記録媒体や半導体素子等を用いて構成された記録媒体であるリムーバブルの情報記録伝送媒体、例えばフロッピー（登録商標）ディスクやCD-ROM等の光ディスク、MOディスク等の光磁気ディスク、テープカートリッジ、あるいは半導体メモリ等に記録するものとして、

これらのリムーバブル情報記録伝送媒体を記録媒体ドライブ112に装着して記録されているプログラムを読み出し、読み出したプログラムを入出力インタフェース105やバス120を介してROM102や大容量記憶装置104等に記憶させることによりインストールしても良い。

【0037】このように、リサイクル性評価装置10に組立単位作業別採点表や分解単位作業別換算表、および素材の取引を行う際の単位量あたりの取引価格情報を記憶させておくものとすれば、入力部111から製品設計情報リストの各項目内容を入力することで、CPU101では、製品の組立単位作業に基づく分解作業を設定して、大容量記憶装置104に記憶されている分解単位作業別換算表を利用して、製品の分解に要する総分解コストが算出されると共に、大容量記憶装置104に記憶されている取引価格情報を利用して、製品を分解して得られた素材の総素材価格を算出される。さらに総分解コストと総素材価格に基づき利益あるいは損失の発生の評価が行われて、製品設計情報リストや分解情報リストの内容やリサイクルの経済性の評価結果が例えば画像出力部113から出力される。このため、画像出力部113から出力された評価結果から、上述したように、リサイクル性に優れた環境配慮型の製品を設計できる。

【0038】また、CPU101によって、大容量記憶装置104に記憶されている組立単位作業別採点表に基づいて分解単位作業別換算表を作成することにより、組立単位作業別採点表と分解単位作業別換算表を個々に作成する必要がなくなり、リサイクルの経済性を評価する際に必要とされる情報を簡単に得ることができる。

【0039】さらに、製品を構成する部品リストや部品仕様書および作業手順を示す手順書等も大容量記憶装置104に記憶すれば、製品設計情報リストを自動的に作成できるので、製品設計情報リストの各項目内容の入力が不要となり、リサイクルの経済性の評価結果を簡単に出力させることができる。また、入力部111から製品の設計変更を行ったときに製品設計情報リストや分解情報リストを自動的に更新することが可能となることから、設計変更後の製品設計情報リストや分解情報リストの内容およびリサイクルの経済性の評価結果を、画像出力部113から速やかに出力させることもできるので、リサイクル性を向上させた環境配慮型の製品となるように設計変更や素材変更を効率よく行うことが可能となる。

【0040】

【発明の効果】この発明によれば、製品の組立作業の作業単位に基づく分解単位作業が設定されて、この分解単位作業毎の分解コストが算出されると共に、この分解コストから製品の分解に要する総分解コストが算出される。また、製品を分解して得られた素材毎に素材価格が算出されると共に、この素材毎の素材価格から総素材価

格が算出されて、総分解コストと総素材価格から利益あるいは損失の発生が評価される。このため、製品設計段階で予めリサイクルの経済性を評価できると共に、リサイクルを行うことによって生じる利益や損失がどの程度であるかの予測もできる。さらに、分解単位作業で分解コストが算出されるので、総分解コストを低減させるために改善すべき分解単位作業を容易に判別できる。

【0041】また、分解コストの算出では、分解作業の作業性および部品数に基づいて分解時間が求められて、この分解時間に基づいて分解コストが算出されるので、分解作業を実際に行わなくとも、精度良く分解コストを算出できる。また、経済性の評価結果を利用して、総素材価格よりも総分解コストが安価となるように製品に使用する素材の変更や分解作業の作業性変更を行う変更処理が行われるので、製品の生産開始前にリサイクル性を向上させて環境配慮型の製品を設計できる。

【0042】さらに、記憶手段には、製品の分解作業の作業性を評価するための分解作業評価情報と製品を分解して得られる素材毎の取引価格情報等が記憶されると共に、演算手段では、記憶手段に記憶されている情報を用いて総分解コストと総素材価格の算出が行われると共に、総分解コストと総素材価格を比較して利益あるいは損失の発生が評価されるので、効率よくリサイクルの経済性を評価できる。

【0043】また、組立作業評価情報が記憶手段に記憶されて、分解作業評価情報が組立作業評価情報に基づいて作成されるので、分解作業評価情報を別個に作成しなくともリサイクルの経済性を評価できる。また、製品に用いる部品に関する情報や組立に関する情報も記憶手段に記憶されるので、設計変更によって使用する部品や組立作業が変更されても、設計変更後のリサイクルの経済性を速やかに評価できるので、リサイクル性を向上させた環境配慮型の製品に向けての設計変更や素材変更を効率よく実施可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】リサイクル性評価の手順を示すフローチャートである。

【図2】製品設計情報リストを示す図である。

【図3】組立単位作業別採点表を示す図である。

【図4】分解情報リストを示す図である。

【図5】分解単位作業別換算表を示す図である。

【図6】リサイクルの経済性の評価を説明するための図である。

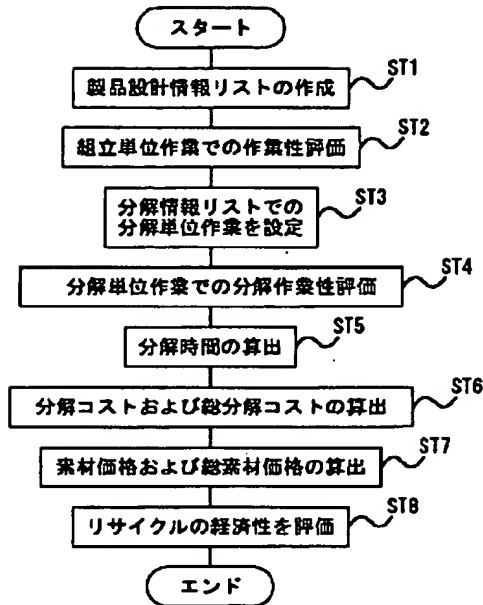
【図7】リサイクル性評価装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

10・・・リサイクル性評価装置、101・・・CPU、104・・・大容量記憶装置、105・・・入出力インタフェース105、111・・・入力部、112・・・記録媒体ドライブ、113・・・画像出力部

【図1】

リサイクル性評価の手順



【図3】

組立単位作業別採点表

| 単位作業 | | 作業の難易度 | | |
|------|-------|--------|---|----|
| | | 通常 | | 困難 |
| 部品特性 | 整列 | 10 | ～ | 20 |
| | 供給 | 0 | ～ | 10 |
| 組付特性 | 方向 | 10 | ～ | 20 |
| | 保持 | 0 | ～ | 10 |
| | 挿入着 | 10 | ～ | 20 |
| | ツメ止 | 10 | ～ | 20 |
| | 圧入 | 10 | ～ | 20 |
| | ネジ締 | 20 | ～ | 30 |
| | ワイヤ処理 | 20 | ～ | 50 |
| 姿勢特性 | 保持 | 0 | ～ | 10 |
| | 反転 | 0 | ～ | 20 |

【図2】

製品設計情報リスト

| 部品/組立単位作業 | 部品数 | 材質 | 重量 | 作業点数 |
|-----------|-----|-----|-----|------|
| A1/供給 | B1 | Z1 | W1 | C1 |
| A2/挿入 | B2 | Z2 | W2 | C2 |
| A3/ネジ締 | B3 | Z3 | W3 | C3 |
| A4/ワイヤ処理 | B4 | Z4 | W4 | C4 |
| A5/挿入 | B5 | Z5 | W5 | C5 |
| A6/挿入 | B6 | Z6 | W6 | C6 |
| A7/ネジ締 | B7 | Z7 | W7 | C7 |
| A8/圧入 | B8 | Z8 | W8 | C8 |
| A9/ツメ止 | B9 | Z9 | W9 | C9 |
| A10/取出 | B10 | Z10 | W10 | C10 |

【図4】

分解情報リスト

| 部品/分解単位作業 | 分解作業点数 | 分解時間 | 分解コスト | 素材プライス |
|-----------|--------|------|-------|--------|
| A10/供給 | D10 | T10 | E10 | P10 |
| A9/ツメ止外 | D9 | T9 | E9 | P9 |
| A8/圧入外 | D8 | T8 | E8 | P8 |
| A7/ネジ締外 | D7 | T7 | E7 | P7 |
| A6/取出 | D6 | T6 | E6 | P6 |
| A5/取出 | D5 | T5 | E5 | P5 |
| A4/ワイヤ切断 | D4 | T4 | E4 | P4 |
| A3/ネジ締外 | D3 | T3 | E3 | P3 |
| A2/取出 | D2 | T2 | E2 | P2 |
| A1/排出 | D1 | T1 | E1 | P1 |

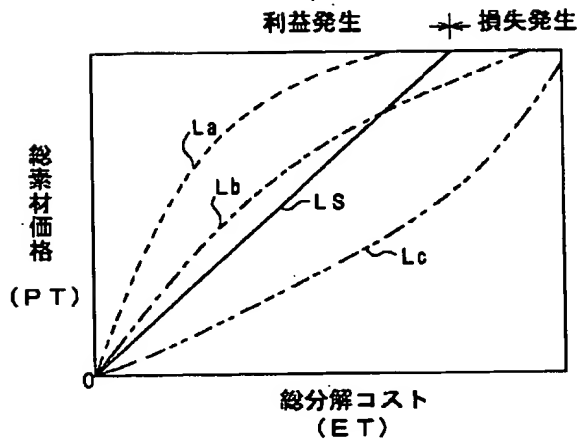
【図5】

分解単位作業別換算表

| 単位作業 | | 作業の難易度 | | |
|------|-------|--------|---|----|
| | | 通常 | | 困難 |
| 部品特性 | 排出 | 0 | ～ | 10 |
| | 選別 | 0 | ～ | 20 |
| 分離特性 | 方向 | 10 | ～ | 20 |
| | 保持 | 0 | ～ | 10 |
| | 取出し | 0 | ～ | 20 |
| | ツメ止外 | 10 | ～ | 20 |
| | 圧入外 | 10 | ～ | 20 |
| | ネジ締外 | 20 | ～ | 30 |
| | ワイヤ切断 | 10 | ～ | 20 |
| 姿勢特性 | 保持 | 0 | ～ | 10 |
| | 反転 | 0 | ～ | 20 |

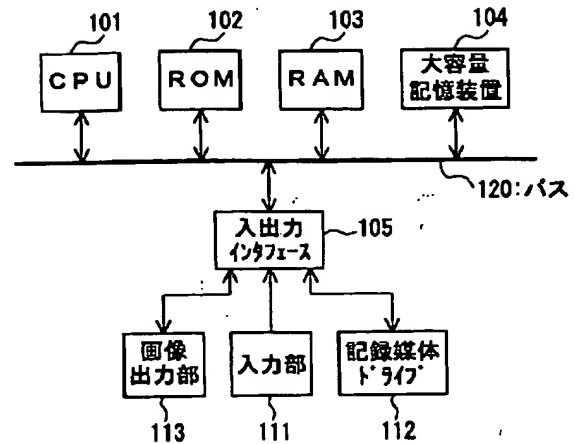
【図6】

リサイクルの経済性の評価



【図7】

リサイクル性評価装置



フロントページの続き

(72)発明者 根岸 徹
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 十王館 守
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 阿部 尚子
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

Fターム(参考) 4D004 DA16